

Profissionais a exercer em Postos de Abastecimento de Combustíveis: principais Fatores de Risco/ Riscos Laborais, Doenças Profissionais associadas e medidas de Proteção recomendadas



www.rpso.pt/profissionais-exercer-postos-abastecimento-combustiveis-principais-fatores-risco-riscos-laborais-doencas-profissionais-associadas-medidas-protecao-recomendadas/

November 23, 2017

FUEL SUPPLY POSTS WORKERS: MAIN LABOR RISK FACTORS AND RISKS,
ASSOCIATED PROFESSIONAL DISEASES AND
RECOMMENDED PROTECTIVE MEASURES

TIPO DE ARTIGO: Revisão Bibliográfica Integrativa

AUTORES: Santos M(1), Almeida A(2).

RESUMO

Introdução/ enquadramento/ objetivos

Nos postos de abastecimento de combustíveis existem funcionários geralmente polivalentes, que exercem funções no interior da loja (onde se efetua o pagamento e se vendem alguns artigos) e os abastecedores. Em algumas empresas por vezes também se proporcionam serviços de limpeza das viaturas, pelo que poderão existir lavadores. Ao longo dos últimos anos a função exclusiva de abastecedor tem vindo a diminuir dado se incentivar que seja o próprio cliente a abastecer o seu carro, de forma a diminuir os custos; contudo, estes funcionários ainda existem em alguns locais e temos indivíduos que durante muitos anos tiveram tal atividade como profissão, ainda que agora exerçam noutro setor ou tenham outras tarefas no mesmo setor.

Pretende-se com esta revisão conhecer melhor os fatores de risco/ riscos existentes neste setor profissional.

Metodologia

Trata-se de uma Revisão Bibliográfica Integrativa, iniciada através de uma pesquisa realizada em outubro de 2017 nas bases de dados “CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina, Academic Search Complete, RCAAP e Revista Brasileira de Saúde Ocupacional”.

Conteúdo

Ainda que existam outros fatores de risco, neste setor destaca-se a exposição ao benzeno, substância essa classificada como carcinogénica para humanos. Os limites de exposição podem variar entre países e agências, ainda que, simultaneamente, não exista limite abaixo do qual se considera que um agente cancerígeno é seguro. O diagnóstico é basicamente clínico, associando a exposição à semiologia e posteriormente aos exames laboratoriais.

No caso dos postos de abastecimento de combustível há acesso ao benzeno devido aos vapores libertados pelos combustíveis, que chegam a conter até 1% deste (valor máximo permitido). Mas não é apenas o ato de encher o depósito do cliente que acarreta risco; ou seja, o benzeno também atinge o funcionário na lavagem das viaturas, no abastecimento do posto pelo camião-cisterna, na recolha de amostras para controlo da qualidade e quantificação dos depósitos.

Conclusões

A toxicidade do benzeno associa-se aos seus metabólitos. Estes podem interferir com o ciclo celular, induzindo apoptose das células precursoras hematopoiéticas e alterações nas vias de sinalização celular. Outras investigações também salientam as alterações nas acuidades auditiva e visual.

Seria pertinente desenvolver investigações que avaliassem a realidade nacional.

PALAVRAS/ EXPRESSÕES- CHAVE: saúde ocupacional, saúde do trabalhador e medicina do trabalho; gasoleiros (Portugal)/ frentistas (Brasil).

ABSTRACT

Introduction / framework / objectives

In fueling stations there are usually multipurpose employees, who carry out functions inside the shop (where the payment is made and some items are sold) and the suppliers. Some companies sometimes provide vehicle cleaning services, so there may be scrubbers. Over the last few years, the sole function of the supplier has been decreasing, since it encourages the customer to supply his car in order to reduce costs; however, these employees still exist in some places and we have individuals who for many years had such activity as a profession, although they now practice in another sector or that are in the same sector but with different functions.

This review intends to better understand the risk factors/ risks that exist in this professional sector.

Methodology

This is an Integrative Bibliographic Review, initiated through a survey conducted in October 2017 in the databases "CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina, Academic Search Complete, RCAAP and Revista Brasileira de Saúde Ocupacional".

Content

In this sector we highlight the exposure to benzene, a substance classified as carcinogenic to humans. Exposure limits may vary between countries and agencies, although, at the same time, there is no limit below which a carcinogen is considered to be safe. The diagnosis is basically clinical, associating the exposure to the semiology and after the laboratory exams.

In the case of petrol stations there is access to benzene due to the vapors released by the fuels, which may contain up to 1% of this (maximum permissible value). But it is not just the act of filling the client's deposit that carries risk; that is, the benzene also reaches the employee in the washing of the vehicles, in the supply of the station by the tanker, in the collection of samples for control of the quality and quantification of the deposits.

Conclusions

The toxicity of this agent is associated with its metabolites. These may interfere with the cell cycle, inducing apoptosis of hematopoietic precursor cells and changes in cell signaling pathways. Other investigations also highlight changes in auditory and visual acuity.

It would be pertinent to develop investigations that evaluate the national reality.

KEY WORDS / EXPRESSIONS: occupational health, workers health, occupational medicine and fuel supply post workers.

INTRODUÇÃO

Nos postos de abastecimento de combustíveis existem funcionários geralmente polivalentes, que exercem funções no interior da loja (onde se efetua o pagamento e se vendem alguns artigos) e os abastecedores. Em algumas empresas por vezes também se proporcionam serviços de limpeza das viaturas, pelo que poderão existir lavadores. Ao longo dos últimos anos a função exclusiva de abastecedor tem vindo a diminuir dado se incentivar que seja o próprio cliente a abastecer o seu carro, de forma a diminuir os custos; contudo, estes funcionários ainda existem em alguns locais e temos muitos indivíduos que durante muitos anos tiveram tal atividade como profissão, ainda que agora exerçam noutro setor ou permaneçam no mesmo setor mas com outras tarefas.

Os fatores de risco/ riscos associados às tarefas de apoio na loja são postura de pé mantida (e consequentes alterações varicosas), cargas/ queda de objetos (e consequente agravamento de patologia herniária, fraturas, contusões), agentes químicos (associados à limpeza e pela proximidade inalatória dos combustíveis) e trabalho esporádico no computador para faturar (esforço visual e radiações eletromagnéticas, mas elevada repetibilidade de movimentos no rato e teclado não é frequente).

Na tarefa de bastecer destacam-se o contato com agentes químicos muito tóxicos (e eventuais consequências neurológicas, dermatológicas, respiratórias, imunoalergogénicas e oncológicas), desconforto térmico (frio, calor, humidade), radiação ultravioleta (se não existir cobertura e eventual patologia cancerígena cutânea), postura de pé mantida, ruído (com eventual hipoacusia) e a possibilidade de atropelamento.

Os lavadores terão como questões mais relevantes os agentes químicos (da limpeza da viatura e associados aos combustíveis), desconforto térmico, radiação ultravioleta (se também não existir cobertura), posturas forçadas/ mantidas (e consequente patologia músculo-esquelética), vibrações e ruído.

Alguns dos funcionários atrás mencionados poderão ter de realizar tarefas diárias ou semanais associadas ao controlo dos níveis de combustíveis, bem como abertura dos tanques de abastecimentos para os camiões cisterna, situações essas que implicam levantar/ arrastar uma tampa, por vezes, com várias dezenas de quilogramas. Para além disso, em alguns estabelecimentos há venda de botijas de gás, sendo que alguns clientes solicitam que estas sejam colocadas na mala do carro pelo funcionário. Ambas as situações implicam também o risco de queda de objetos, sobretudo a nível dos pés.

Na bibliografia encontrada relativa a este setor profissional, a maioria dos artigos destaca o fator de risco químico.

METODOLOGIA

Pergunta protocolar: Quais os principais riscos e fatores de risco existentes para os profissionais que trabalham em postos de abastecimento de combustíveis, eventuais doenças profissionais associadas e medidas de proteção recomendadas?

Em função da metodologia **PICo**, foram considerados:

–**P** (*population*): gasoleiros, caixeiros.

–**I** (*interest*): reunir conhecimentos relevantes sobre os principais fatores de risco e riscos existentes para os profissionais que exercem em postos de abastecimento de combustíveis, eventuais doenças profissionais associadas e medidas de proteção recomendadas, segundo os dados mais recentemente publicados

–**C** (*context*): saúde ocupacional nos postos de abastecimento de combustíveis

Foi realizada uma pesquisa em outubro de 2017 nas bases de dados “*CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e Academic Search Complete*”. Utilizando as palavras-chave “*benzene+ occupational+ health, gas station, organic solvents, attendant e fuel supply post*” foram obtidos 832/ 280/ 43, 20, 94, 0 e 0 artigos respetivamente, com os critérios publicação igual ou superior a 2007 e acesso a texto completo; foram selecionados após a leitura do resumo e após a consulta do trabalho na íntegra, 47 (21+ 10+ 16+ 0+ 0) e 17 (10+ 4+ 3+ 0+ 0) artigos, respetivamente e anulando as repetições.

Contudo, como não se encontraram estudos relativos à realidade portuguesa nestas bases de dados indexadas, os autores procuraram trabalhos inseridos no RCAAP (Repositório Científico de Acesso Aberto em Portugal). Aqui, utilizando as palavras-chave “benzenismo,

frentistas (termos utilizados no Brasil) e posto de combustível”, foram obtidos 5, 16 e 66 documentos; após a leitura do resumo dos mesmos foram selecionadas 5, 13 e 0 investigações; após a consulta na íntegra não se selecionou nenhum artigo.

Dado a Revista Brasileira de Saúde Ocupacional ter já publicado inúmeros artigos sobre este tema, pesquisou-se no site da mesma e foram selecionados 9 trabalhos.

O resumo da metodologia aplicada nesta revisão pode ser consultado nos fluxogramas de 1ª e 2ª fases. Os autores optaram por não fazer uma caracterização metodológica de cada trabalho, dado o número elevado destes, o que tornaria este artigo muito extenso.

CONTEÚDO

Benzeno

Neste setor destaca-se a exposição ao benzeno, substância essa classificada como carcinogénica¹⁻³ para humanos (grupo I), pela IARC (*International Agency for Research on Cancer*)⁴⁻⁹, desde 1982⁶ e pela *United States Environmental Protection Agency* (USEPA)¹⁰. A sua exposição poderá ocorrer vias ambiental^{5,6,9,11}/ rodoviária⁶ e ocupacional^{5,6,8,9,11}.

Os limites de exposição podem variar entre países e agências, ainda que, simultaneamente, não exista limite abaixo do qual se considera que um agente cancerígeno é seguro⁶. O diagnóstico de benzenismo é basicamente clínico, associando a exposição à semiologia e posteriormente aos exames laboratoriais^{3,11}.

No caso dos postos de abastecimento de combustível há acesso ao benzeno devido aos vapores libertados pelos combustíveis⁵, que chegam a conter até 1% deste (valor máximo permitido)⁶. Mas não é apenas o ato de encher o depósito do cliente que acarreta risco; ou seja, o benzeno também atinge o funcionário na lavagem das viaturas, no abastecimento do posto pelo camião-cisterna, na recolha de amostras para controlo da qualidade e quantificação dos depósitos, por exemplo^{6,7}.

A toxicidade deste agente associa-se aos seus metabólitos^{5,6,12}. Estes podem interferir com o ciclo celular, induzindo apoptose das células precursoras hematopoiéticas e alterações nas vias de sinalização celular³. A nível hematológico são destacadas a anemia aplástica, síndromas mielodisplásicas e a leucemia mieloide aguda^{1-3,5}.

A quantificação do benzeno pode ser realizada através da monitorização ambiental e por biomonitorização (do benzeno e dos seus metabólitos)⁵. Pode ser medido no ar expirado, sangue ou urina^{5,9,13}; no caso dos metabólitos só a nível urinário e após 24 horas de exposição. A principal via de entrada no organismo para o benzeno é a inalatória, ainda que tal possa ocorrer via oral e cutânea^{6,7,12}. É primariamente metabolizado no fígado e posteriormente excretado na urina; ainda que a maioria do benzeno não metabolizado seja eliminado via pulmonar¹². Posteriormente distribuiu-se por vários órgãos e sistemas, ficando em maior concentração nos tecidos com maior quantidade de lípidos. O processo de biotransformação é complexo e decorre sobretudo a nível hepático; de forma mais discreta também a nível medular e pulmonar⁶.

90% do benzeno absorvido é excretado via urinária através de metabólitos: ácido s-fenilmercaptúrico (AFM), ácido trans-trans-mucónico (AttM)^{5,12,13}, fenol (PH), catecol (CA) e a hidroquinona (HG). Entre os diversos biomarcadores de exposição ao benzeno, o AFM é considerado o mais específico; contudo, devido à sua baixa concentração urinária, são necessárias técnicas mais sensíveis para a sua correta quantificação, nomeadamente a cromatografia e a espectrometria de massas, ambas complexas e dispendiosas. Contudo, o AttM é o metabolito mais usado devido à maior facilidade técnica, ainda que a sua concentração urinária possa ser influenciada pela dieta (nomeadamente pelo sorbitol ou ácido sórbico, utilizados como conservantes alimentares). Na formação do AFM interagem enzimas como a GST (glutathione S-transferase). Este biomarcador deteta níveis urinários com exposição ao benzeno no ar inferiores a 1 ppm⁵; níveis esses onde já se considera haver danos médicos⁶.

Nos EUA o valor-limite recomendado era de 100 ppm em 1946 pela ACGIH; em 1948 passou para 50 ppm e em 1976 voltou a reduzir para metade; sendo que em 1987 se adotou 1 ppm e, dez anos depois, 0,5 ppm. Já a OSHA definiu 10 ppm em 1974 e 1 ppm em 1987 ou, quando muito, 5 ppm (para exposições breves), por exemplo⁶. A *US Occupational Safety and Health Administration* defende que um nível máximo de exposição de 1 ppm para turnos de oito horas e 5 ppm para períodos de quinze minutos. Contudo, estima-se que níveis na ordem das 4 ppm possam originar um caso de patologia oncológica em 10.000 expostos¹⁴.

Quando a concentração de exposição é baixa ele pode ser metabolizado por duas vias distintas, o que paradoxalmente aumenta a toxicidade⁶; sendo que alguns investigadores também salientam que o benzeno é metabolizado de forma mais eficiente em baixas concentrações, devido à diferente saturação das enzimas envolvidas; logo, haverá maior risco hematológico com níveis baixos³.

A semiologia aguda é sobretudo neurológica⁶, salientando-se as alterações da atenção, memória^{2,7,11,15} cefaleia, depressão, insónia, agitação, polineuropatias, hipoacusia, acufeno e vertigem^{2,7,11}. Podem também verificar-se dermatite irritativa^{11,12} e mialgias¹¹. É também possível a ocorrência de hepatotoxicidade¹².

A semiologia associada a exposição crónica caracteriza-se por mielotoxicidade (alterações quantitativas e/ou da qualidade das células sanguíneas), como já se mencionou. Aliás, com exposição prolongada pode ocorrer hipoplasia medular e pancitopenia (diminuição de todas as linhagens)^{6,7} – logo, o hemograma é fundamental, de fácil acesso e execução. Mais tipicamente observa-se leucopenia com neutropenia, macrocitose e plaquetopenia⁷ e/ou monocitose e eosinofilia, bem como diminuição da hemoglobina corpuscular e hematócrito¹². Contudo, acredita-se que, em função da extensão da lesão, os danos poderão ter alguma reversibilidade. Para concentrações ambientais entre 7,8 e 8,2 ppm verificaram-se alterações a nível dos neutrófilos e volume plaquetar médio; por sua vez, acima de 10 ppm destacam-se mais frequentemente a eritropenia, diminuição da hemoglobina e aumento do volume corpuscular médio⁶. O benzeno também consegue alterar a robustez dos eritrócitos (colocando-os mais suscetíveis à hemólise) ou alterar o seu tamanho e forma¹².

Existem estudos na China que alegam ter encontrado alterações nos espermatozoides associadas a exposições inferiores a 1 ppm, bem como aneuploidias nos cromossomas x, y e 21⁶.

Wiwanitkit criou uma classificação de risco associada ao benzeno, dividindo as profissões em baixo e alto risco. Trabalhadores classificados como pertencendo ao Grupo 1, expostos ao benzeno mas sem alterações nos exames auxiliares de diagnóstico deverão ser monitorizados com hemograma de seis em seis meses. No grupo 2 inserem-se os funcionários com alterações clínico/ laboratoriais inespecíficas; no grupo 3 deverão ser inseridos os elementos com alterações específicas, realizando monitorização também duas vezes por ano. Por fim, no grupo 4 a monitorização poderá ocorrer de quinze em quinze dias, com hemogramas. Caso se verifiquem alterações hematológicas o benzenismo será confirmado e o trabalhador deverá ser afastado do posto e a situação notificada. A semiologia aqui destacada incide sobretudo na astenia, mialgia, sonolência, tontura e infeções de repetição. A nível de hemograma, neste sistema de classificação, destacam-se a leucopenia (sobretudo neutropenia), bem como a macrocitose persistente, eosinofilia, pontilhado em basófilo, hiposegmentação dos neutrófilos, linfocitopenia, plaquetopenia e macroplaquetas. A inserção no grupo 4 exige neutrófilos em concentração inferior a 1000 células/ mm² em dois hemogramas. A normalização do hemograma pode necessitar de cinco ou mais anos; contudo, pode refletir uma compensação fisiológica e não propriamente regeneração medular; logo, não pode ser utilizada como critério para regressar ao posto de trabalho em segurança⁷. A púrpura hemorrágica poderá ocorrer secundariamente à anemia aplástica¹⁴.

As células na medula óssea são pluripotenciais, pelo que até determinada fase podem dar origem a linhagens celulares diversas, mecanismo esse orientado por citocinas e fatores de crescimento (como a eritropoietina, por exemplo). Acredita-se que o benzeno diminua as CFUs ("colony forming units"). Se as alterações no DNA causadas por agentes químicos ou por espécies reativas de oxigénio não forem reparadas, poderão surgir mutações que originarão cancros, com alguma capacidade de proliferação ("stem cells" oncológicas). As próprias espécies reativas de oxigénio também têm a capacidade de alterar as vias de sinalização celular¹⁴.

O ensaio cometa (Single Cell Gel- SCG ou Single- Cell Electrophoresis- SCGE) é um teste de genotoxicidade para detetar lesões que poderão ainda ser consertadas ou que originarão mutações³. É uma técnica versátil dado se adaptar a uma variedade de tecidos⁹. Este teste provou que existem danos genéticos mais relevantes em trabalhadores expostos a concentrações diminutas de benzeno³. As alterações genéticas podem ser inferidas atrás pela análise de aberrações cromossómicas, troca de cromátídeos, micronúcleos e mutações pontuais^{2,13}. A exposição a longo prazo pode diminuir a capacidade antioxidante e aumentar o dano genético¹⁰.

Outros constituintes relevantes dos combustíveis

Para além do benzeno, a gasolina também contém tolueno, etilbenzeno, xilenos (BTEX) e outros compostos orgânicos voláteis (COVs)^{3,7,13} e também para estes não há nível abaixo do qual se considere não haver risco³. São todos lipossolúveis e depressores do SNC (sistema nervoso central), mesmo em baixas concentrações; contudo, dentro do grupo, o

mais tóxico é o benzeno^{3,13}. Os níveis de BTEX disponíveis para os trabalhadores dependem da arquitetura envolvente (por exemplo, menos edifícios facilitam a difusão) e do movimento do posto de abastecimento e/ou rua onde este se insere³.

Alguns investigadores consideram que os solventes no geral alteram os sistemas catecolaminérgicos e serotoninérgicos e causam atrofia em zonas do SNC, passível de ser quantificada através de exames de imagem¹⁵.

Hipoacusia

Alguns investigadores defendem que a exposição a solventes orgânicos (mesmo que em baixas concentrações) aumenta o risco de hipoacusia¹⁶⁻²⁴; tendo o ruído em simultâneo um efeito sinérgico^{15-19,24}: nomeadamente um risco cinco vezes superiores de desenvolver hipoacusia com exposição dupla versus três vezes superior quando a exposição é apenas ao ruído^{15,18}.

As frequências mais atingidas na hipoacusia associada a agentes ototóxicos são equivalentes ao ruído, ou seja, entre os 3000 e os 6000 Hzs, ainda que possam ser alargadas para 2000 a 8000 Hzs¹⁷, sobretudo se se tratarem de misturas²¹— aliás a exposição a um solvente único é muito rara¹⁵.

Dentro dos solventes orgânicos, o etilbenzeno é considerado o mais ototóxico, ainda que existam diferentes suscetibilidades entre espécies; logo, extrapolar dados obtidos em experimentação animal para humanos deverá ser feita com cuidado, ainda que se considere que o rato será o mais fiável para esse efeito^{20,24}.

Para além disso, as doses usadas em animais em contexto de experimentação científica são geralmente muito superiores às existentes a nível laboral e os trabalhadores raramente estão expostos a solventes únicos mas sim misturas, como já se mencionou. Nesta situação a perda de audição envolve oto e neurotoxicidade²³.

Por vezes a acuidade parece normal se testada em silêncio, mas em ambientes ruidosos pode existir limitação de perceção da fala e deteção da fonte do som^{15,23}.

Considera-se que o primeiro alvo dos solventes são as células ciliadas do órgão de corti; posteriormente as modificações processadas podem permitir a entrada de energia acústica mais elevada para a cóclea. Daí que alguns defendam que o limite para usar proteção auricular nos trabalhadores expostos ao ruído e a solventes devesse baixar para 80 dB(A)s²⁴.

Acuidade visual

Os trabalhadores expostos ao benzeno apresentam algumas anormalidades visuais, com realce para a discriminação das cores e alterações no campo de visão. Alguns autores destacam que é mais frequente a perda discriminativa do azul-amarelo^{25,26}, ainda que outros também mencionem o vermelho-verde. A discromatopsia é atribuída à maculopatia secundária aos danos nos fotorreceptores em cone, bem como nas células ganglionares e desmielinização do nervo ótico. Alguns trabalhos defendem que as alterações estão dependentes da intensidade da intoxicação pelo benzeno²⁵.

Medidas de proteção coletiva e individual

Nenhum dos artigos consultados abordou de forma explícita medidas de proteção coletivas e individuais.

Entre as primeiras poderíamos salientar a rotatividade de tarefas para atenuar a exposição e a existência de sistemas de exaustão exteriores que permitissem atenuar a concentração de alguns agentes químicos; bem como a existência de apoio mecânico para manusear as cargas, acesso a bancos altos que permitissem alternar entre sentado e de pé, uso de materiais de construção que atenuem o ruído, instalação de cobertura parcial (que atenua a radiação ultravioleta mas não aumente a exposição a agentes químicos) e organização de serviço de lavanderia profissional para as fardas.

A nível de equipamentos de proteção individual poder-se-á realçar a existência de farda, calçado com biqueira de aço, máscara e luvas.

CONCLUSÃO

A toxicidade do benzeno associa-se aos seus metabólitos. Estes podem interferir com o ciclo celular, induzindo apoptose das células precursoras hematopoiéticas e alterações nas vias de sinalização celular. Outras investigações também salientam as alterações nas acuidades auditiva e visual.

Seria pertinente desenvolver investigações que avaliassem a realidade nacional.

CONFLITOS DE INTERESSE, QUESTÕES ÉTICAS E/OU LEGAIS

Nada a declarar.

AGRADECIMENTOS

Nada a declarar.

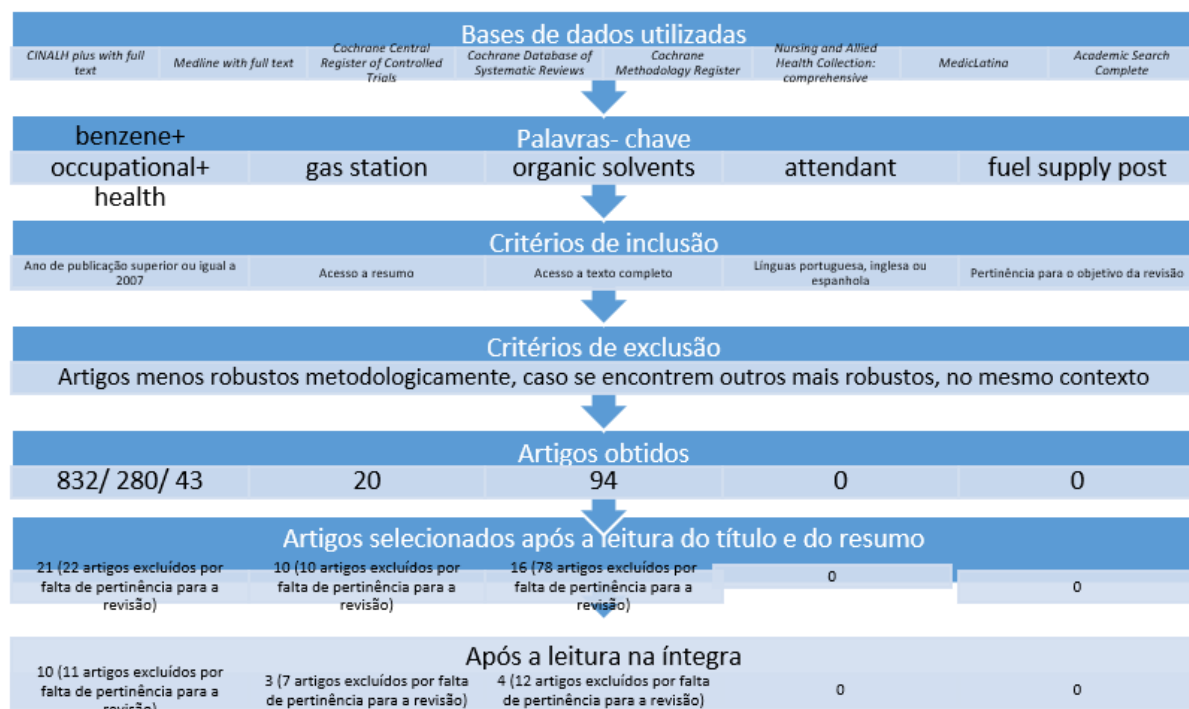
BIBLIOGRAFIA

- 1)Moura-Correa M, Jacobina A, Santos S, Pinheiro R, Menezes M, Tavares A et al. Exposição ao benzeno em postos de revenda de combustíveis no Brasil: rede de vigilância em Saúde do Trabalhador (VISAT). *Ciência e Saúde Coletiva*. 2014, 19(12), 4637-4648.
- 2)Trevisan P, Silva J, Silva A, Rosa R, Paskulin G, Thiesen F, Oliveira C, Zen P. Evaluation of genotoxic effects of benzene and its derivatives in workers of gas stations. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2014, 186, 2195-2204.
- 3)Amaral I, Carvalho L, Pimentel J, Pereira A, Vieira J, Costa V et al. Avaliação ambiental do BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno, xileno) e biomarcadores de genotoxicidade em trabalhadores de postos de combustíveis. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2017, 42 (suplemento 1), 1-14.
- 4)Moura-Correia M, Pinheiro R, Carvalho L, Menezes M, Nussbauma L, Jacobina A et al.

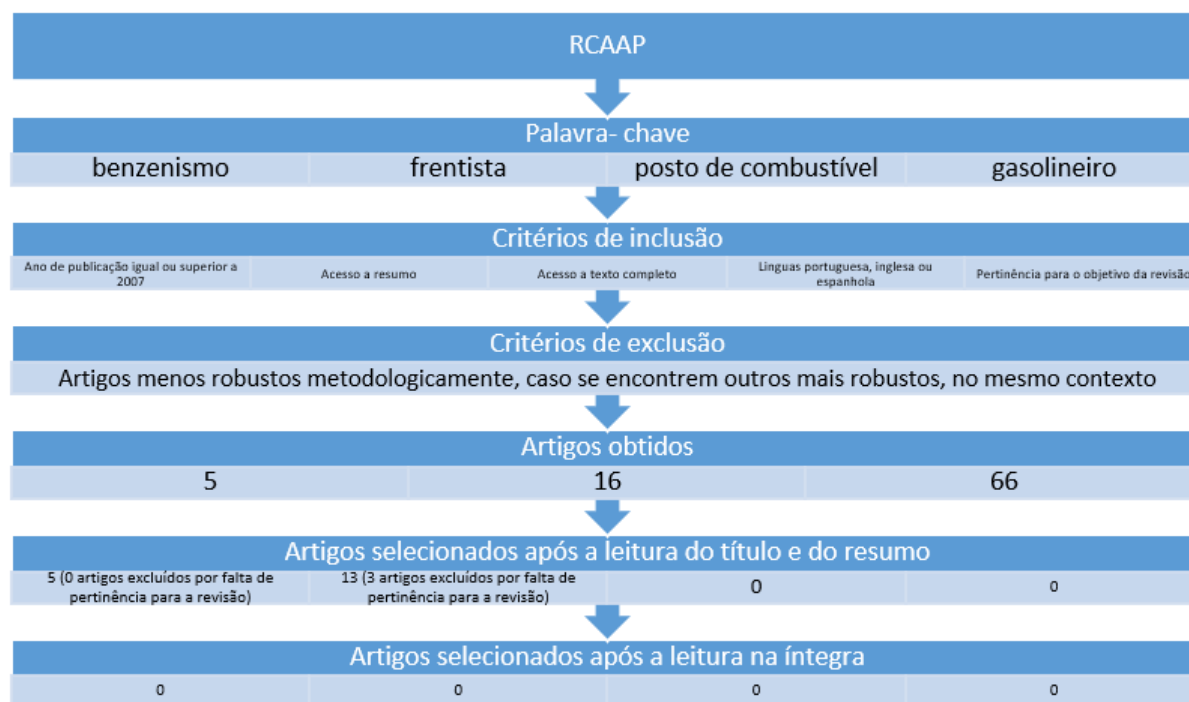
- Roteiro da inspeção sanitária de ambientes e processos de trabalho em postos de revenda de combustíveis: análise de usos e aplicações no estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2017, 42 (suplemento 1), 1-10.
- 5)Gonçalves E, Borges R, Carvalho L, Alves S, André L, Moreira J. Estratégias analíticas com cromatografia e espectrometria de massas para biomonitorização da exposição ao benzeno pela determinação do ácido S-fenilmercaptúrico urinário. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2017, 42 (suplemento 1), 1-14.
- 6)Mendes M, Machado J, Costa- Amaral I, Valente D, Gonçalves E et al. Normas ocupacionais do benzeno: uma abordagem sobre o risco e exposição nos postos de revenda de combustíveis. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2017, 42 (suplemento 1), 1-19.
- 7)Fonseca A, Costa D, Dapper V, Machado J, Valente D, Carvalho L et al. Classificação clinico-laboratorial para manejo clínico de trabalhadores expostos ao benzeno em postos de revenda de combustíveis. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2017, 42 (suplemento 1), 1-10.
- 8)Giardini I, Poça K, Silva V, Mello M, Friedrich K. Vigilância sanitária em postos de revenda de combustíveis: aplicação de um modelo para integrar ações e promover a saúde do trabalhador. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2017, 42 (suplemento 1), 1-12.
- 9)Campos M, Fernandes A, André L. Avaliação da exposição ocupacional ao benzeno em trabalhadores e analistas de combustíveis utilizando o Teste cometa como biomarcador de genotoxicidade. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2017, 42 (suplemento 1), 1-9.
- 10)Xiong F, Li Q, Zhou B, Huang J, Liang G, Zhang L et al. Oxidative stress and genotoxicity of long-term occupational exposure to low levels of BTEX in gas station workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2016, 13, 1212, 1-9.
- 11)Mitri S, Fonseca A, Otero U, Tabalipa M, Moreira J, Sarcinell P. Metabolic polymorphisms and clinical findings related to benzene poisoning detected in exposed brazilian gas-station workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015, 12, 8434-8447.
- 12)Ibrahim K, Amer N, El-Dossuky E, Emara A, El-Fattah A, Shahy E. Hematological effect of benzene exposure with emphasis of muconic acid as a biomarker. *Toxicology and Industrial Health*.
- 13)Valente D, Costa-Amaral I, Carvalho L, Santos M, Castro V, Rodrigues D et al. Utilização de biomarcadores de genotoxicidade e expressão gênica na avaliação de trabalhadores de postos de combustíveis expostos a vapores de gasolina. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2017, 42 (suplemento 1), 1-21.
- 14)Snyder R. Leukemia and benzene. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2012, 0, 2875-2893.

- 15)Gopal K. Audiological findings in individuals exposed to organic solvents: case studies. *Noise & Health*. 2018, 40, 74-82.
- 16)Hormozi M, Ansari-Moghaddam A, Mirzaei R, Haghighi J, Eftekharian F. The risk of hearing loss associated with occupational exposure to organic solvents mixture with and without concurrent noise exposure: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Occupational and Environmental Health*. 2017, 30(4), 521-535.
- 17)Mont'Alverne L, Corona A, Rego M. Perda auditiva associada à exposição ocupacional a solventes orgânicos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2016, 41, 1-26.
- 18)Unlu I, Kesici G, Basturk A, Kos M, Ylmaz O. A comparison of the effects of solvent and noise exposure on hearing together and separately. *Noise & Health*. 2014, 16(73), 410-415.
- 19)Metwally F, Aziz H, Mahdy-Abdallah H, Elgelil K, el-Tahlawy E. Effect of combined occupational exposure to noise and organic solvents on hearing. *Toxicology and Industrial Health*. 2012, 28(10), 901-907.
- 20)Vyskocil A, Leroux T, Truchon G, Lemay F, Gendron M, Gagnon F et al. Ethyl benzene should be considered ototoxic at occupationally relevant exposure concentrations. *Toxicology and Industrial Health*. 2018, 24, 241-246.
- 21)Sliwinska-Kowalska M. Exposure to organic solvent mixture and hearing loss: literature overview. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2011, 20(4), 309-314.
- 22) Vyskocil A, Leroux T, Truchon G, Lemay F, Gendron M, Majidi N, Viau C. Occupational ototoxicity of n-hexane. *Human & Experimental Toxicology*. 2008, 27, 471-476.
- 23)Fuente A, McPherson B. Central auditory processing effects induced by solvent exposure. *International Journal of Occupational Medicine and Health*. 2017, 20(3), 271-279.
- 24)Campo P, Maguin K. Solvent- induced hearing loss: mechanism and prevention strategy. *International Journal of Occupational Medicine and Health*. 2017, 20(3), 265-270.
- 25)Lacerda E, Lima M, Rodrigues A, Teixeira C, Lima L, Ventura D et al. Psychophysical evaluation of achromatic and chromatic vision of workers chronically exposed to organic solvents. *Journal of Environment and Public Health*. 2012, 1-7.
- 26)Costa T, Barboni M, Moura A, Bonci D, Gualtieri M, Silveira L et al. Long-term occupational exposure to organic solvents affects color vision, contrast sensitivity and visual fields. *PLOS ONE*. 2012, 7(8), 1-8.

Fluxograma da 1ª fase



Fluxograma da 2ª fase



(2)Licenciada em Medicina; Especialista em Medicina Geral e Familiar; Mestre em Ciências do Desporto; Especialista em Medicina do Trabalho; Presentemente a exercer nas empresas Medicisforma, Clinac, Servinecra, Serviço Intermédico, Gliese, CSW e Securilabor; Diretora Clínica da empresa Quercia; Diretora da Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on line; Endereços para correspondência: Rua Agostinho Fernando Oliveira Guedes, 42 4420-009 Gondomar; s_monica_santos@hotmail.com.

(2)Mestre em Enfermagem Avançada; Especialista em Enfermagem Comunitária; Pós-graduado em Supervisão Clínica e em Sistemas de Informação em Enfermagem; Docente na Escola de Enfermagem (Porto), Instituto da Ciências da Saúde da

Santos M, Almeida A. Profissionais a exercer em Postos de Abastecimento de Combustíveis: principais Fatores de Risco/ Riscos Laborais, Doenças Profissionais associadas e medidas de Proteção recomendadas. Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on line. 2017, volume 4, 1-9.